

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-322286

(43)Date of publication of application : 20.11.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/16
 B41J 2/045
 B41J 2/055
 C04B 41/87
 H01L 41/09
 H01L 41/187
 H01L 41/24

(21)Application number : 2000-146150

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 18.05.2000

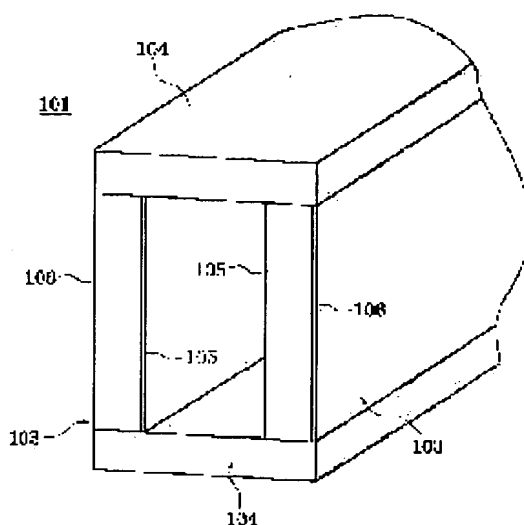
(72)Inventor : NISHI SHINICHI

(54) INK JET HEAD, INK JET HEAD PRINTER, AND METHOD OF MANUFACTURING INK JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a high accuracy ink jet head which can record an image of high image quality at a high rate while facilitating the work and reducing the cost by eliminating the need for cutting an ink chamber using a highly reliable high purity member.

SOLUTION: In the ink jet head 101 for ejecting ink from a nozzle hole 108 by applying a voltage between electrodes 105, 106 and deforming a space constituting an ink chamber 102, the ink chamber 102 is surrounded by facing piezoelectric material substrates 103, 103 imparted with opposite polarization, and facing nonpiezoelectric material substrates 104, 104 wherein the piezoelectric material substrate 103 and the nonpiezoelectric material substrate 104 are produced by sintering micro particles dispersed uniformly into a solvent while causing a chemical change from fluid state to nonfluid state. Alternatively, the piezoelectric material substrate and the nonpiezoelectric material substrate are produced by sintering micro particles dispersed uniformly into a solvent while coating a base material under fluid state and causing a chemical change from fluid state to nonfluid state.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-322286

(P2001-322286A)

(43)公開日 平成13年11月20日(2001. 11. 20)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマト*(参考)

B 4 1 J 2/16

C 0 4 B 41/87

A 2 C 0 5 7

2/045

B 4 1 J 3/04

1 0 3 H

2/055

1 0 3 A

C 0 4 B 41/87

H 0 1 L 41/08

U

H 0 1 L 41/09

J

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-146150(P2000-146150)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(22)出願日 平成12年 5 月18日(2000. 5. 18)

(72)発明者 西 貢一

東京都日野市さくら町 1 番地 コニカ株式

会社内

(74)代理人 100081709

弁理士 鶴若 俊雄

Fターム(参考) 2C057 AF01 AF21 AF93 AG45 AP14

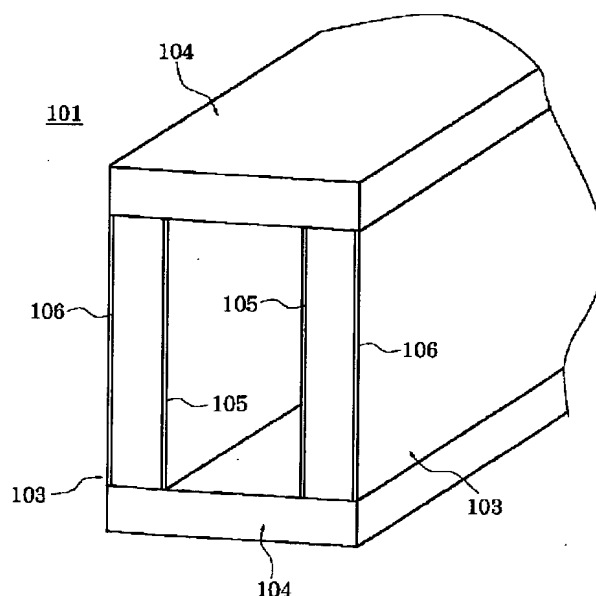
AP21 AP52 AP54 AP55 BA14

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド及びインクジェットヘッドプリンタ並びにインクジェットヘッドの製造方法

(57)【要約】

【課題】高純度で信頼性の高い部材でインク室を切削加工をなくすことで、高速で、高画質の画像記録を行うことが可能で、かつ作業が容易で低コストで高精度である。

【解決手段】電極105、106に電圧を印加して、インク室102を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔108から吐出させるインクジェットヘッド101であって、インク室102が相対する分極性を付与した圧電性材料基板103、103と、別途に相対する非圧電性材料基板104、104とで囲まれて形成されており、圧電性材料基板103及び非圧電性材料基板104は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にし焼結して作成されている。また、圧電性材料基板及び非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にし焼結して作成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクジェットヘッドであって、前記インク室が相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲まれて形成されており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクジェットヘッドであって、前記インク室が相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲まれて形成されており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 3】電極に電圧を印加して隔壁で区画されたインク室を変形させて、インクをノズル孔から吐出するインクジェットヘッドであって、前記インク室が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲まれて形成されており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 4】電極に電圧を印加して隔壁で区画されたインク室を変形させて、インクをノズル孔から吐出するインクジェットヘッドであって、前記インク室が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲まれて形成されており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で凹部を有するベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 5】金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製され、この溶媒の蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から乾燥・加熱により流動性を失った状態にして焼結することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 6】前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態

から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも 2 層を積層してなることを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 7】前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも 2 層を積層してなることを特徴とする請求項 2 または請求項 4 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 8】前記請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載のインクジェットヘッドを備えることを特徴とするインクジェットヘッドプリンタ。

【請求項 9】電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 10】電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 11】電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 12】電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前

記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で凹部を有するベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 13】金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製され、この溶媒の蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から乾燥・加熱により流動性を失った状態にして焼結することを特徴とする請求項 9 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 14】前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも 2 層を積層してなることを特徴とする請求項 9 または請求項 11 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 15】前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも 2 層を積層してなることを特徴とする請求項 10 または請求項 12 に記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクジェットヘッド及びインクジェットヘッドプリンタ並びにインクジェットヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット方式の印字装置には、電極に電圧を印加してインク室を区画する隔壁を変形させてインクをノズル孔から吐出するものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のインクジェットヘッドで、高速で、しかも高画質の画像記録を行なおうとすると、多数のノズル孔をライン状に有するインクジェットヘッドが要望される。このような多ノズルをライン状に有するインクジェットヘッドは、実用的な見地から、駆動効率が高く、軽量、安価で、加工性が良好でしかも強度の高いものが望まれている。

【0004】また、分極した圧電性セラミックスは製造上長さに制限があるため、分極した圧電性セラミックス隔壁によって区画された複数のインク室を形成し、この複数のインク室を有する分極した圧電性セラミックスを

非圧電性セラミックス基板上に並べて接着することが行われるが、複数の分極した圧電性セラミックスの接続では、接続部においてインク室の間隔を一定に位置合わせすることが困難であり、高精度なインクジェットヘッドを得ることが難しい。

【0005】また、インク室を変形させてインクを吐出させるシェアモード型のインクジェットヘッドで、高速で、しかも高画質の画像記録を行うために好ましいシェブロン型のインクジェットヘッドが知られているが、従来のシェブロン型の作り方では、圧電性セラミックス基板上に複数の溝を有する分極した圧電性セラミックスを重ねて並べて配置して隔壁によって区画された複数のインク室を有するインクジェットヘッドを製造することになり、2枚の圧電性セラミックスを位置合わせして製造することが困難であり、高精度なインクジェットヘッドを得ることが難しい。

【0006】本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、高純度で信頼性の高い部材でインク室を切削加工をなくすことで、高速で、高画質の画像記録を行うことが可能で、かつ作業が容易で低コストで高精度なインクジェットヘッド及びインクジェットヘッドプリンタ並びにインクジェットヘッドの製造方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、本発明は、以下のように構成した。

【0008】請求項 1 に記載の発明は、『電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクジェットヘッドであって、前記インク室が相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲まれて形成されており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して形成されていることを特徴とするインクジェットヘッド。』である。

【0009】この請求項 1 に記載の発明によれば、インク室が相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲まれて形成され、この圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いなくて低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うことができる。

【0010】請求項2に記載の発明は、『電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクジェットヘッドであって、前記インク室が相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲まれて形成されており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形されていることを特徴とするインクジェットヘッド。』である。

【0011】この請求項2に記載の発明によれば、インク室が相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲まれて形成され、圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いないで低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うことができる。

【0012】請求項3に記載の発明は、『電極に電圧を印加して隔壁で区画されたインク室を変形させて、インクをノズル孔から吐出するインクジェットヘッドであって、前記インク室が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲まれて形成されており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形されていることを特徴とするインクジェットヘッド。』である。

【0013】この請求項3に記載の発明によれば、インク室が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲まれて形成され、この圧電性材料基板及び非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いないで低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うことができる。

【0014】請求項4に記載の発明は、『電極に電圧を印加して隔壁で区画されたインク室を変形させて、インクをノズル孔から吐出するインクジェットヘッドであって、前記インク室が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲まれて形成され

ており、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で凹部を有するベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形されていることを特徴とするインクジェットヘッド。』である。

【0015】この請求項4に記載の発明によれば、インク室が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲まれて形成され、圧電性材料基板及び非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で凹部を有するベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いないで低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うことができる。

【0016】請求項5に記載の発明は、『金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製され、この溶媒の蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から乾燥・加熱により流動性を失った状態にして焼結することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のインクジェットヘッド。』である。

【0017】この請求項5に記載の発明によれば、金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製し、この溶媒の蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から大きな圧力をかけずに、乾燥・加熱により流動性を失った状態にして焼結することで高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を安価に、コンパクトに微細構造まで精度良く得ることができる。

【0018】請求項6に記載の発明は、『前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも2層を積層してなることを特徴とする請求項1または請求項3に記載のインクジェットヘッド。』である。

【0019】この請求項6に記載の発明によれば、分極性を付与した圧電性材料基板を少なくとも2層を積層して簡単に製造することができる。

【0020】請求項7に記載の発明は、『前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成

形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも2層を積層してなることを特徴とする請求項2または請求項4に記載のインクジェットヘッド。』である。

【0021】この請求項7に記載の発明によれば、分極性を付与した圧電性材料基板を少なくとも2層を積層して簡単に製造することができる。

【0022】請求項8に記載の発明は、『前記請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のインクジェットヘッドを備えることを特徴とするインクジェットヘッドプリンタ。』である。

【0023】この請求項8に記載の発明によれば、高速で、しかも高画質の画像記録を行うことが可能である。

【0024】請求項9に記載の発明は、『電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。』である。

【0025】この請求項9に記載の発明によれば、インク室を相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲んで形成し、この圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いなくて低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うインクジェットヘッドを製造することができる。

【0026】請求項10に記載の発明は、『電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。』である。

【0027】この請求項10に記載の発明によれば、インク室を相対する分極性を付与した圧電性材料基板と、別途に相対する非圧電性材料基板とで囲んで形成し、圧

電性材料基板及び非圧電性材料基板を微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いなくて低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うインクジェットヘッドを製造することができる。

【0028】請求項11に記載の発明は、『電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。』である。

【0029】この請求項11に記載の発明によれば、インク室を分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲んで形成し、圧電性材料基板及び非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いなくて低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うインクジェットヘッドを製造することができる。

【0030】請求項12に記載の発明は、『電極に電圧を印加して、インク室を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔から吐出させるインクインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インク室を分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲んで形成し、前記圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で凹部を有するベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。』である。

【0031】この請求項12に記載の発明によれば、インク室を分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板と、非圧電性材料基板とで囲んで形成し、この圧電性材料基板及び前記非圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で凹部を有するベース材に塗布して化学変化を起こさせ

10

20

30

40

50

て流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板でインク室を切削加工を用いなくて低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うインクジェットヘッドを製造することができる。

【0032】請求項13に記載の発明は、『金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製され、この溶媒の蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から乾燥・加熱により流動性を失った状態にして焼結することを特徴とする請求項9乃至請求項12のいずれか1項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。』である。

【0033】この請求項13に記載の発明によれば、金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製し、この溶媒の蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から大きな圧力をかけずに、乾燥・加熱により流動性を失った状態にして焼結することで高純度で信頼性の高い圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を安価に、コンパクトに微細構造まで精度良く得ることができる。

【0034】請求項14に記載の発明は、『前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも2層を積層してなることを特徴とする請求項9または請求項11に記載のインクジェットヘッドの製造方法。』である。

【0035】この請求項14に記載の発明によれば、分極性を付与した圧電性材料基板を少なくとも2層を積層して簡単に製造することができる。

【0036】請求項15に記載の発明は、『前記圧電性材料基板は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層に、電圧を印加して一方向へ分極させ、この分極方向が相反する少なくとも2層を積層してなることを特徴とする請求項10または請求項12に記載のインクジェットヘッド。』である。

【0037】この請求項15に記載の発明によれば、分極性を付与した圧電性材料基板を少なくとも2層を積層して簡単に製造することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明のインクジェットヘッド及びインクジェットヘッドプリンタ並びにインクジェットヘッドの製造方法の実施の形態を挙げて説明する

が、この発明の態様はこれに限定されない。

【0039】図1乃至図3はインクジェットヘッドを示し、図1は斜視図、図2は正面図、図3は断面図である。

【0040】この実施の形態のインクジェットヘッド101は、インクジェットヘッドプリンタに備えられ、電極に電圧を印加して、インク室102を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔108から吐出させる。このインクジェットヘッド101は、インク室102が相対する分極性を付与した圧電性材料基板103、103と、別途に相対する上下の非圧電性材料基板104、104とで囲まれて形成されている。

【0041】この圧電性材料基板103、103は、1層、2層、あるいは3層等の圧電性材料からなり、複数層で構成する場合は、その積層面が非圧電性材料基板104、104を略平行に積層され、この圧電性材料からなる層の分極方向が相反するように構成される。

【0042】圧電性材料基板とは、実質的に圧電性材料からなる基板を言う。実質的とは、該基板の90%以上、好ましくは95%以上が圧電性材料であることを言う。また、非圧電性材料基板とは、実質的に非圧電性材料からなる基板を言う。実質的とは、該基板の90%以上、好ましくは95%が、非圧電性材料であることを言う。分極方向とは、電界をかけた際に分極する方向であり、圧電性材料にあらかじめ分極処理を施すことにより、決まるものである。また、圧電性材料基板103、103が複数の場合には、層が貼り合わせて形成され、この層の貼り合わせ方法として、例えば接着（熱硬化、熱可塑、熱UV硬化）、溶着、膜成長等がある。

【0043】圧電性材料基板103、103には、裏面の両面に電極105、106が設けられている。電極105、106は、蒸着、スパッタリング、あるいはメッキ等によって圧電性材料基板103、103に設けられ、蒸着、スパッタリングによれば、高純度、かつ高機能膜に形成でき、メッキでは安価で、細部に形成することができる。電極105、106となる金属は、金、銀、アルミニウム、パラジウム、ニッケル、タンタル、チタンを用いることができ、特に、電気的特性、加工性の点から、金、アルミニウムが良く、メッキ、蒸着、スパッタで形成される。

【0044】このインクジェットヘッド101には、図3に示すようにインク供給口107よりインクがインク室102に供給され、インク供給口107はノズル孔108と対向する位置に形成されている。

【0045】圧電性材料基板103、103及び非圧電性材料基板104、104は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成されている。

【0046】圧電性材料基板103、103及び非圧電

性材料基板104、104は、金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製され、この溶媒を板状の型枠に流入して蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から乾燥・加熱により流動性を失った状態にして焼結して作成され、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板103、103及び非圧電性材料基板104、104を得ることができる。

【0047】このようにインク室102が相対する分極性を付与した圧電性材料基板103、103と、別途に相対する非圧電性材料基板104、104とで囲まれて形成され、この圧電性材料基板103、103及び非圧電性材料基板104、104を微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板103、103及び非圧電性材料基板104、104でインク室102を切削加工を用いないで低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板103、103を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板103、103の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うことができる。

【0048】図4乃至図6は他の実施の形態のインクジェットヘッドを示し、図4は斜視図、図5は正面図、図6は断面図である。

【0049】この実施の形態のインクジェットヘッド201は、インク室202を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔208から吐出させ、インク室202が分極性を付与した圧電性材料基板203、203と、別途に相対する非圧電性材料基板204、204とで囲まれて形成されている。

【0050】圧電性材料基板203、203は、板状のベース材220、220に微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で、溶媒を塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成され、圧電性材料基板203、203の薄層203aが形成されている。

【0051】この圧電性材料基板203、203も同様に層が、1層、2層、あるいは3層等の圧電性材料からなり、複数層で構成する場合は、その積層面が非圧電性材料基板204、204を略平行に積層され、この圧電性材料からなる層の分極方向が相反するように構成される。この圧電性材料基板203、203には、裏表の両面に電極205、206が設けられている。

【0052】同様に、非圧電性材料基板204、204は、板状のベース材221、221に微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で、溶媒を塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成され、非圧電性材料基板20

4、204の層204aが形成されている。板状のベース材221、221は、非圧電性材料で形成されている。

【0053】このインクジェットヘッド201には、同様に、図6に示すようにインク供給口207よりインクがインク室202に供給され、インク供給口207はノズル孔208と対向する位置に形成されている。

【0054】このようにインク室202が相対する分極性を付与した圧電性材料基板203、203と、別途に相対する非圧電性材料基板204、204とで囲まれて形成され、圧電性材料基板203、203及び非圧電性材料基板204、204を微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材220、221に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板203、203及び非圧電性材料基板204、204でインク室202を切削加工を用いないで低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板203、203を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板203、203の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うことができる。

【0055】図7乃至図9は他の実施の形態のインクジェットヘッドを示し、図7は斜視図、図8は正面図、図9は断面図である。

【0056】この実施の形態のインクジェットヘッド301は、インク室302を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔308から吐出させ、インク室302が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板303と、別途に相対する非圧電性材料基板304とで囲まれて形成されている。

【0057】圧電性材料基板303は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で、溶媒を凹状の型枠に流入して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成されている。

【0058】この圧電性材料基板303は、1層、2層、あるいは3層等にして圧電性材料からなり、この圧電性材料からなる凹部の壁部を複数の層にする場合には、分極方向が相反するように構成される。この圧電性材料基板303には、凹部の壁部裏表の両面に電極305、306が設けられている。

【0059】非圧電性材料基板304は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で、溶媒を化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して、圧電性材料基板304が形成されている。

【0060】このインクジェットヘッド301には、同様に、図9に示すようにインク供給口307よりインクがインク室302に供給され、インク供給口307はノズル孔308と対向する位置に形成されている。

【0061】このようにインク室302が分極性を付与

した凹部を有する圧電性材料基板 303 と、非圧電性材料基板 304 とで囲まれて形成され、この圧電性材料基板 303 及び非圧電性材料基板 304 は、微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成することで、高純度で信頼性の高い圧電性材料基板 303 及び非圧電性材料基板 304 でインク室 302 を切削加工を用いないで低コストで形成でき、しかも圧電性材料基板 303 を低電圧で駆動可能で、圧電性材料基板 303 の変形量が大きくかつ安定し、高速で、高画質の画像記録を行うことができる。

【0062】図 10 乃至図 12 は他の実施の形態のインクジェットヘッドを示し、図 10 は斜視図、図 11 は正面図、図 12 は断面図である。

【0063】この実施の形態のインクジェットヘッド 401 は、インク室 402 を構成する空間形状を変形させて、インクをノズル孔 408 から吐出させ、インク室 402 が分極性を付与した凹部を有する圧電性材料基板 403 と、別途に相対する非圧電性材料基板 404 とで囲まれて形成されている。

【0064】圧電性材料基板 403 は、凹状のベース材 420 に微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で、溶媒を塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成され、圧電性材料基板 403 の薄層 403a が形成されている。

【0065】この圧電性材料基板 403 も同様に層が、1 層、2 層、あるいは 3 層等の圧電性材料からなり、複数層で構成する場合は、その積層面が非圧電性材料基板 404 を略平行に積層され、この圧電性材料からなる層の分極方向が相反するように構成される。この圧電性材料基板 403 には、凹部の壁部裏表の両面に電極 405、406 が設けられている。

【0066】同様に、非圧電性材料基板 404 は、板状のベース材 421 に微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態で、溶媒を塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して作成され、圧電性材料基板 404 の薄層 404a が形成されている。

【0067】このインクジェットヘッド 401 には、同様に、図 12 に示すようにインク供給口 407 よりインクがインク室 402 に供給され、インク供給口 407 はノズル孔 408 と対向する位置に形成されている。

【0068】この実施の形態では、金属塩あるいは金属アルコキシドの溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解によって調製し、この溶媒の蒸発や冷却の処理を加えることによって微小粒子を分散した流動性をもっている状態とし、この状態から乾燥・加熱により流動性を失った状態にするゾルーゲル法を用い、流動性を失った状態にして焼結することで高純度で信頼性の高い

圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を得ることができる。

【0069】ゾルーゲル法は、セラミックス粉体の製造法の一つであり、ゾルーゲル法によれば、所定の化学組成をもつ均質な溶液に、水、酸あるいはアルカリを添加し、加水分解などの化学変化を起こさせることによって調製される。さらに、溶媒の蒸発や冷却などの処理を加えることによって、目的組成の微粒子あるいはセラミックス前駆体微粒子を分散したゾルが作成される。溶液中の均一な反応から合成されるため、異種元素の微量添加も含めて、化学組成の均一な化合物を得ることができる。出発原料には一般に、ケイ酸ナトリウムなどの水に可溶性金属塩、リン酸塩、硫酸塩、ケイ酸塩、ホウ酸塩あるいは金属アルコキシドが用いられる。

【0070】金属アルコキシドは、一般式 $M(OR)_n$ で表される化合物で、OR 基が強い塩基性を持つため容易に加水分解され、有機高分子のような縮合過程を経て、金属酸化物あるいはその水和物に変化する。一般式 $M(OR)_n$ で表される化合物の M は、Na、K、Li、Si、Al、Mn、Ca、Mg、Pb、Zr、Ti、Nb、Ni、Cr、Sn を表し、OR 基の R は、 CH_3 、 C_2H_5 、 C_3H_7 、 C_4H_9 を表す。

【0071】金属アルコキシドは、再結晶あるいは蒸留などの手法で精製できるので、容易に高純度の金属アルコキシドが得られ、反応系では、最終的に金属酸化物またはその水和物以外に水とアルコールしか含まないので、生成物を溶液から分離することなく、乾燥・加熱によって純粋な金属酸化物が得られる。また、反応プロセスを $100 \sim 400^\circ C$ 程度の低い温度で行うことができるので、高活性のセラミックス粉体を得られる。

【0072】また、適当な粘度のアルコキシドを対象物表面に塗布したのち加熱し、所望の酸化物を作成することも可能である。

【0073】次に、非圧電性材料基板と圧電性材料基板の物性値について説明する。

【0074】圧電性材料基板の密度 $[g/cm^3]$ は、特に限定されないが、 $3 \sim 10$ が好ましく、非圧電性材料基板の密度 $[g/cm^3]$ は、特に限定されないが、 $0.8 \sim 10$ が好ましい。非圧電性材料基板の密度と圧電性材料基板の密度との関係は特に限定されないが、前者が後者に比べて、より好ましくは半分以下であり、ヘッド全体が軽くなり、コンパクトなヘッドができる。

【0075】圧電性材料基板のヤング率又は弾性係数 $[GPa]$ は、特に限定されないが、 $50 \sim 200$ が好ましく、非圧電性材料基板のヤング率 $[GPa]$ は、特に限定されないが、 $100 \sim 400$ が好ましい。非圧電性材料基板のヤング率と圧電性材料基板のヤング率との関係は特に限定されないが、前者は、後者に比べてより大きいことが好ましく、前者はより好ましくは 200 以上である。圧電性材料基板の隔壁の変位を強固に変える

ことができ、かつ自身の変形が少ないために、効率的な駆動ができ、低電圧化が可能である。

【0076】圧電性材料基板の熱膨張係数 $[ppm/deg]$ は、特に限定されないが、7～8が好ましく、非圧電性材料基板の熱膨張係数 $[ppm/deg]$ は、特に限定されないが、0.6～7が好ましい。両者の差は、特に限定されないが、5以下、より好ましくは3以下であり、駆動時の発熱や、環境温度の変化に伴い、基板間の膨張によるそりやストレスでの破壊を防止できる。

【0077】圧電性材料基板の熱伝導率 $[W/cm \cdot deg]$ は、特に限定されないが、0.005～0.1が好ましく、非圧電性材料基板の熱伝導率 $[W/cm \cdot deg]$ は、特に限定されないが、0.03～0.3が好ましい。非圧電性材料基板の熱伝導率と圧電性材料基板の熱伝導率との関係は特に限定されないが、前者は後者に比べて大きいほど好ましく、圧電性材料基板の駆動時に発生する熱を非圧電性材料基板を通して外部に逃がすことができる。

【0078】圧電性材料基板の誘電率は、特に限定されないが、1000～4000が好ましく、非圧電性材料基板の誘電率は、特に限定されないが、4～100が好ましい。非圧電性材料基板の誘電率と圧電性材料基板の誘電率との関係は特に限定されないが、前者は後者に比べて小さいほど好ましく、より好ましくは10以下であり、圧電性材料基板を駆動するための電極パターンを非圧電性材料基板上に設置することにより、圧電性材料基板自身の容量に加えて付加的な容量を発生させるので、インク室の容量を増大させ、発熱量を増大させ、駆動効率を低下させる。したがって非圧電性材料基板の誘電率 30 が小さいほど付加容量を小さくできる。

【0079】圧電性基板の硬度 $[Hv1.0/GPa]$ は、特に限定されないが、2～10が好ましく、非圧電性材料基板の硬度 $[Hv1.0/GPa]$ は、特に限定されないが、2～20が好ましい。非圧電性材料基板の*

* 硬度と、圧電性材料基板の硬度との関係は特に限定されないが、前者が後者に比べて大きいことが好ましく、より好ましくは、前者が後者の1.5倍以上であり、製造工程での欠けを防止でき、歩留まり劣化を防止できる。

【0080】圧電性材料基板の曲げ強さ $[Kgf/cm^2]$ は、特に限定されないが、500～2000が好ましく、非圧電性材料基板の曲げ強さ $[Kgf/cm^2]$ は、特に限定されないが、3000～9000が好ましい。非圧電性材料基板の曲げ強さと、圧電性材料基板の曲げ強さとの関係は特に限定されないが、前者が後者に比べて大きいことが好ましく、より好ましくは、前者が後者の2倍以上であり、長尺のインクジェットヘッドを安定して製造できる。

【0081】圧電性材料基板の体積抵抗率 $[\Omega \cdot cm]$ は、特に限定されないが、0.5～10が好ましく、非圧電性材料基板の体積抵抗率 $[\Omega \cdot cm]$ は、特に限定されないが、7～10が好ましい。非圧電性材料基板の体積抵抗率と圧電性材料基板の体積抵抗率との関係は特に限定されないが、電子デバイスとしてのリーク電流を減らす観点で、前者が後者に比べて大きいことが好ましい。

【0082】また、非圧電性材料基板と圧電性材料基板との間の接着表面の表面粗さ Ra は、非圧電性材料基板と圧電性材料基板とを引き剥し、それぞれの剥離面の表面粗さを測定し、その両方の値の平均値を採用し、その値が $1.0 \mu m$ 以下が好ましく、更に好ましくは $0.3 \mu m$ 以下、より好ましくは $0.1 \mu m$ が好ましく、接着方面の表面粗さ Ra が $1.0 \mu m$ を越えると、接着面に柔軟性の高分子接着剤（例えばエポキシ樹脂）が多数入り込み、圧電性非金属材料を有する基板の駆動力が低下し、感度低下、電圧上昇を引き起こし、好ましくない。

【0083】この非圧電性材料基板と圧電性材料基板の接着表面の表面粗さ Ra と駆動電圧値との関係を表1に表す。

表1

非圧電性非金属材料を有する基板の $Ra [\mu m]$	圧電性非金属材料を有する基板の $Ra [\mu m]$				
	2.0	1.0	0.5	0.3	0.1
2.0	27V ×	25V ×		23V ×	×
1.0	25V ×	20V ○			
0.5			19V ○		
0.3	23V ×			18V ◎	
0.1	×				17V ◎

表1で、◎は接着面の凹部に柔軟性の高分子接着剤（例えばエポキシ樹脂）が入り込みがなく、駆動電圧が低く、劣電力化が達成されている場合、○は入り込みが僅かである場合、×は多数入り込みがある場合を示してい

る。

【0084】また、非圧電性材料基板と圧電性材料基板との間の接着表面は、プラズマ処理またはUV処理される。プラズマ処理は、真空チャンバーの中に非圧電性材

料基板や圧電性材料基板を置き、Ar、N₂、O₂の1つまたは混合ガスを注入し、外部からの電磁界で、プラズマ状態にする処理であり、表面のエッチング性を高めるために、CF₄等のフッ素系炭化水素ガスを用いても良い。また、UV処理は紫外線発光ランプを直接非圧電性材料基板や圧電性材料基板に照射する処理であり、オゾンでのクリーニング効果を出すために、O₂雰囲気下でも良い。

【0085】このように接着表面をプラズマ処理及びUV処理することにより、有機物汚染を洗浄除去でき、表面全体への接着剤のぬれ性を向上させ、微小な泡残り等の接着不良を排除でき、それにより、圧電性材料基板の駆動不良をなくし、安定なインクジェットヘッドを製造できる。

【0086】次に、圧電性材料基板103、303を分極する実施の形態を図13に示す。微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態から化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層103a、303aの中央と上下の電極501を設け、両側に上下の電極502、503を設け、中央部の上下の電極501をアースし、両側の上下の電極502、503に電源504を接続している。両側の上下の電極502、503から層103a、303aに電圧を印加することで、中央の上下の電極501との間で磁界が生じて層103a、303aを一方向へ分極させることができる。圧電性材料基板103、303は、この分極方向が相反する少なくとも2層103a、303aを積層してなる。

【0087】次に、圧電性材料基板203、403を分極する実施の形態を図14に示す。微小粒子が溶媒中に均質に分散した系において、流動性をもっている状態でベース材に塗布して化学変化を起こさせて流動性を失った状態にして焼結して成形した層203b、403bの中央に上下の電極501を設け、両側に上下の電極502、503を設け、中央部の上下の電極501をアースし、両側の上下の電極502、503に電源504を接続している。両側の上下の電極502、503から層203b、403bに電圧を印加することで、中央の上下の電極501との間で磁界が生じて層203b、403bを一方向へ分極させることができる。圧電性材料基板203、403は、この分極方向が相反する少なくとも2層203b、403bの薄層203a、403aが設けられていない面を接合して積層してなる。

【0088】次に、この発明の実施の形態についての実施例を以下に説明する。

【図1乃至図3の実施例】非圧電性材料基板104上にNiメッキ膜で分極用電極を設け、その上にSUS製の70μm幅の溝形状金型をおき、PZT微結晶粉末及びアルコキサイドをゾル状にした流体を流し込み100°Cで化学反応させ、ゲル状とした後で、更に900°C

まで焼成する。

【0089】溝形状金型をはずすと圧電性材料基板103、103の複数の壁が得られ、圧電性材料基板103、103の上面部にAgペーストの転写印刷で分極用対抗電極を設ける。

【0090】非圧電性材料基板104と圧電性材料基板103、103の界面に設けられたNi電極と圧電性材料基板103、103の上面部に設けられたAg電極間に10⁴V/cmの電界をかけて分極させる。

【0091】その後、酸処理で、NiとAgを除去し、純水洗浄、乾燥させる。

【0092】圧電性材料基板103、103の壁の両面にAl蒸着により駆動電極105、106を設ける。別の非圧電性材料基板104を圧電性材料基板103、103の上面部に接着し、インク室102を形成する。

【図4乃至図6の実施例】圧電性材料基板203、203として、70μm厚のアルミナベース材を用い、その両表面にPZT微結晶粉末及びアルコキサイドをゾル状にした流体をアプリケーションータを用いて塗布し、100°Cで加熱反応させて、ゲル状態とし膜厚を制御する。

【0093】その後、900°Cに焼成し5μmのPZT膜203aを得る。

【0094】この圧電性材料基板203、203の厚みと垂直方向に相対向する端面に、Agペースト電極を設け10⁴V/cmの電界を印加して分極させる。

【0095】その後、Agペースト電極を酸洗浄で除去し、純水洗浄、乾燥させる。

【0096】非圧電性材料基板204、204として、1.5mm厚のエンジニアリングプラスチックであるポリエーテルイミドのベース材を用い、その両表面にシリカ微結晶粉末、アルコキサイドをゾル状にした流体をアプリケーションータを用いて塗布し、100°Cで加熱し反応させてゲル状態とし、膜厚を制御する。その後300°Cに焼成し、5μmのSiO₂膜の層204aを得る。

【0097】この下側の非圧電性材料基板204の5μmのSiO₂膜の層204aの上に、140μmの等ピッチで、圧電性材料基板203を精密位置合わせして、接着する。圧電性材料基板203、203の薄層203aの両面にAl蒸着により駆動電極205、206を設ける。

【図7乃至図9の実施例】平滑性の良いガラス基板上に、1.5mm厚の共通空隙を有した上に70μm幅の多数の溝形状金型を設置し、PZT微結晶粉末及びアルコキサイドをゾル状にした流体を流し込み、100°Cで化学反応させ、ゲル状とした後で、更に900°Cまで焼成する。

【0098】金型をはずすと、複数の壁を有する圧電性材料基板303を得る。圧電性材料基板303の底面と各々の壁の上面にAgペースト電極を転写印刷で設け、10⁴V/cmの電界をかけて分極させる。その後、酸

処理で Ag を除去し、純水洗浄・乾燥させる。

【0099】圧電性材料基板 303 の壁の両面に Al 蒸着により駆動電極 305、306 を設ける。非圧電性材料基板 304 を圧電性材料基板 303 の壁の上面部に接着し、インク室 302 を形成する。

【図 10 乃至図 12 の実施例】底面部厚み 1.5 mm 及び 140 μ m ピッチで 70 μ m 幅、高さ 300 μ m の複数の壁で形成されたエンジニアリングプラスチックのポリエーテルイミド製の凹状のベース材 420 を PZT 微結晶粉末及びアルコキサイドをゾル状にした流体に満た

された容器に脱泡処理をしながらディップし、引き上げながら 100°C 加熱してゲル状とする。

【0100】更に、300°C まで焼成し、5 μ m の PZT 膜の層 403a を得る。

【0101】ベース材 420 の底面と各々の壁の上面に Ag ペースト電極を転写印刷で設け、10⁴ V/cm の電界をかけて分極させる。その後、酸処理で Ag を除去し、純水洗浄・乾燥させる。圧電性材料基板 403 の壁の両面に Al 蒸着により駆動電極 405、406 を設ける。

【0102】1.5 mm 厚のエンジニアリングプラスチックであるポリエーテルイミドのベース材 204 の両表面にシリカ微結晶粉末、アルコキサイドをゾル状にした流体をアプリケーションタを用いて塗布し、100°C で加熱し、反応させてゲル状態とし、膜厚を制御する。

【0103】その後、300°C に焼成し、5 μ m の SiO₂ 膜の層 404a を得る。この非圧電性材料基板 404 を圧電性材料基板 420 の壁の上面部に接着し、インク室 402 を得る。

【0104】

【発明の効果】請求項 1 乃至 15 に記載の発明では、高純度で信頼性の高い部材でインク室を切削加工をなくすことで、高速で、高画質の画像記録を行うことが可能で、かつ作業が容易で低コストで高精度である。

【図面の簡単な説明】

(11)

* 【図 1】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を型枠で作成するインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 2】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を型枠で作成するインクジェットヘッドの正面図である。

【図 3】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を型枠で作成するインクジェットヘッドの断面図である。

【図 4】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を塗布で作成するインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 5】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を塗布で作成するインクジェットヘッドの正面図である。

【図 6】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を塗布で作成するインクジェットヘッドの断面図である。

【図 7】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を型枠で作成するインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 8】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を型枠で作成するインクジェットヘッドの正面図である。

【図 9】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を型枠で作成するインクジェットヘッドの断面図である。

【図 10】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を塗布で作成するインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 11】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を塗布で作成するインクジェットヘッドの正面図である。

【図 12】圧電性材料基板及び非圧電性材料基板を塗布で作成するインクジェットヘッドの断面図である。

【図 13】圧電性材料基板を分極する実施の形態を示す図である。

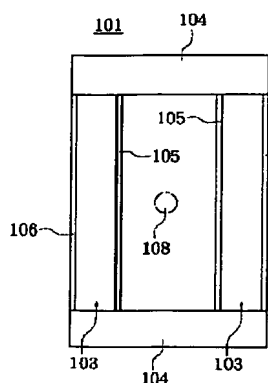
【図 14】他の圧電性材料基板を分極する実施の形態を示す図である。

【符号の説明】

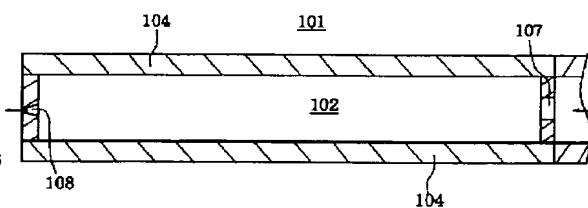
30 101、201、301、401 インクジェットヘッド
102、202、302、402 インク室
103、203、303、403 圧電性材料基板
104、204、304、404 非圧電性材料基板

*

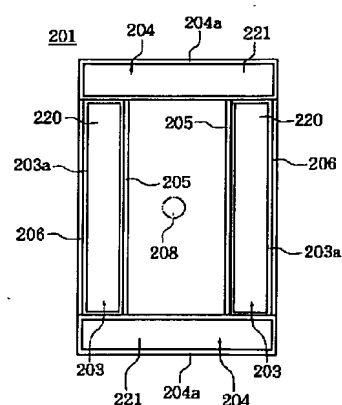
【図 2】



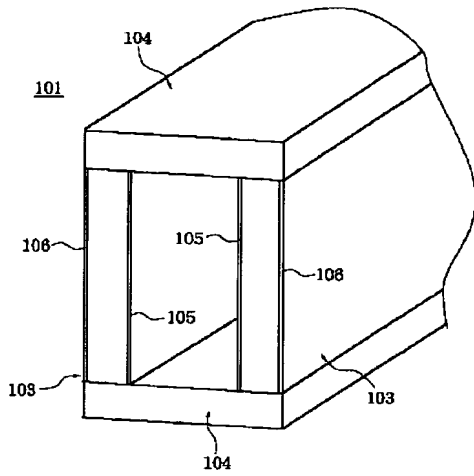
【図 3】



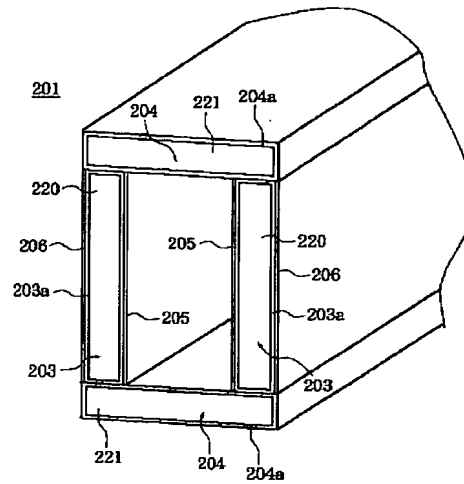
【図 5】



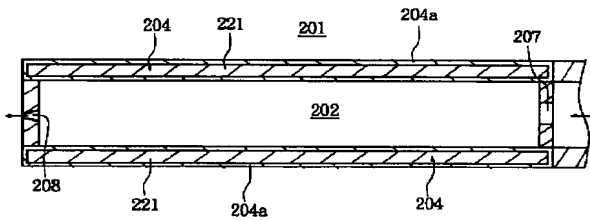
【図 1】



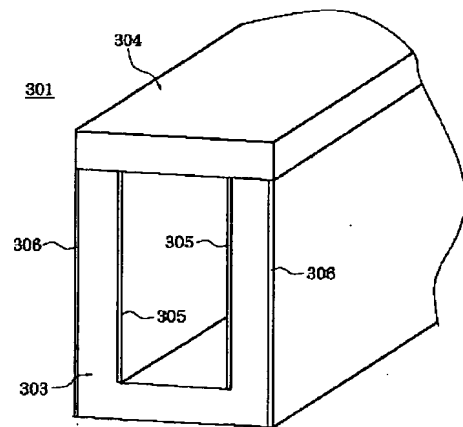
【図 4】



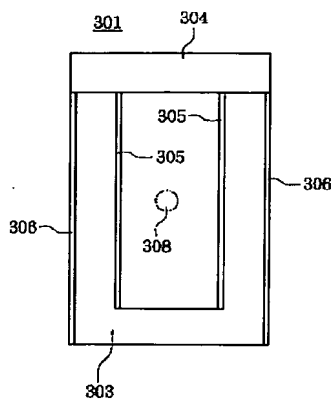
【図 6】



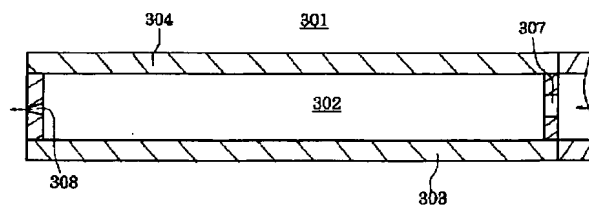
【図 7】



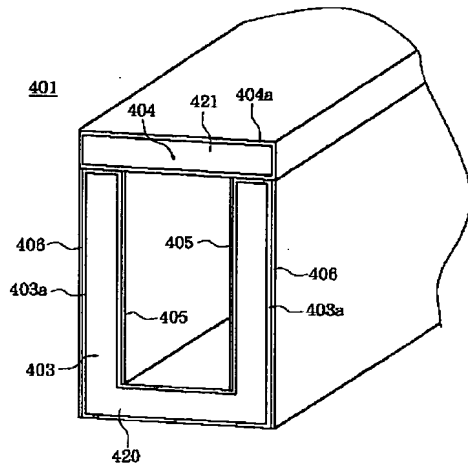
【図 8】



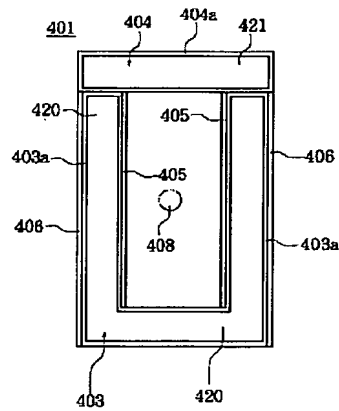
【図 9】



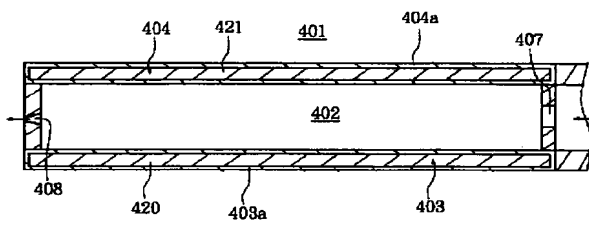
【図 10】



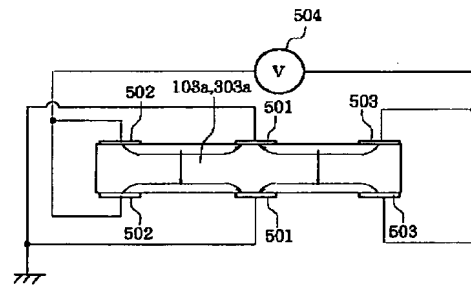
【図 11】



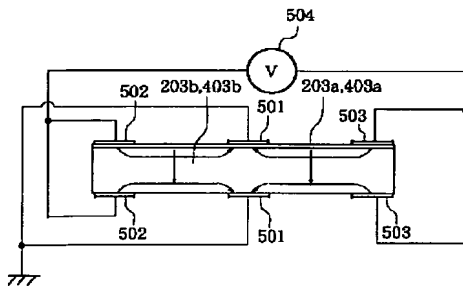
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.
H01L 41/18
41/24

識別記号

FI
H01L 41/18
41/22

テーマコード (参考)

101D
A